

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-097569

(43)Date of publication of application : 03.04.2003

(51)Int.Cl.

F16C 33/62
F16C 33/64

(21)Application number : 2001-297770

(71)Applicant : NSK LTD

(22)Date of filing : 27.09.2001

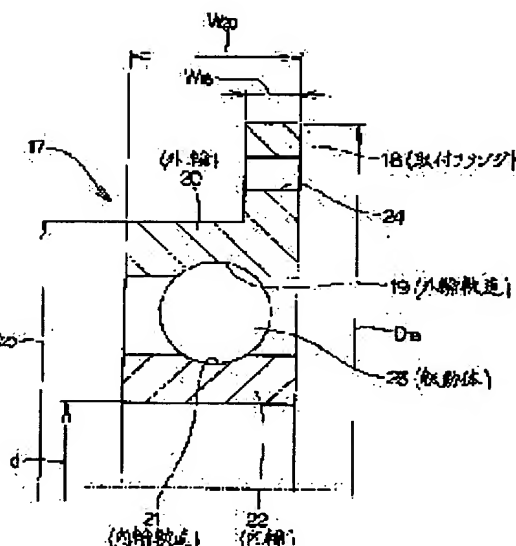
(72)Inventor : TAKEMURA HIROMICHI
SHII SEIJI

(54) ROLLING BEARING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To simplify machining work while satisfying durability requirement for an outer ring 20 including an attachment flange 18.

SOLUTION: Ferrous metal composing the outer ring 20 contains 0.45–0.90 wt.% carbon, 0.05–0.60 wt.% silicon, 0.10–1.20 wt.% manganese, 0.10–1.20 wt.% chromium, 0.05–0.50 wt.% titanium, less than 0.03 wt.% nitrogen, and has titanium carbide or titanium carbon nitride of an average particle diameter 5–100 nm scattered. An outer ring raceway 19 is induction hardened to keep 5.0–20 vol.% residual austenite quantity of the outer ring raceway 19 and surface hardness of the outer ring raceway 19 HRC 59–65. Hardness of the attachment flange 18 is maintained HRB 90–95 by normalizing treatment after forging.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-97569

(P2003-97569A)

(43) 公開日 平成15年4月3日(2003.4.3)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード*(参考)

F 1 6 C 33/62

F 1 6 C 33/62

3 J 1 0 1

33/64

33/64

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-297770(P2001-297770)

(22) 出願日 平成13年9月27日(2001.9.27)

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 武村 浩道

神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

(72) 発明者 椎 誠司

神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

(74) 代理人 100087457

弁理士 小山 武男 (外1名)

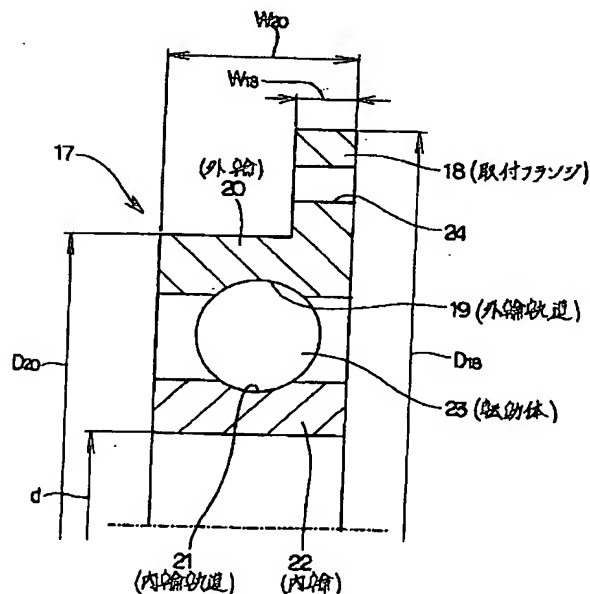
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 転がり軸受装置

(57) 【要約】

【課題】 取付フランジ18を有する外輪20の耐久性を満足させつつ、加工作業の容易化を図る。

【解決手段】 外輪20を構成する鉄系金属として、炭素を0.45~0.90重量%、珪素を0.05~0.60重量%、マンガンを0.10~1.20重量%、クロムを0.10~1.20重量%、チタニウムを0.05~0.50重量%、窒素を0.03重量%未満含み、且つ、平均粒径が5~100nmのチタニウム炭化物及びチタニウム炭窒化物を分散させたものとする。そして、外輪軌道19に高周波焼入れを施して、この外輪軌道19の残留オーステナイト量を5.0~20容量%とすると共に、この外輪軌道19の表面の硬さをH_{RC}59~65とする。更には、上記取付フランジ18の硬さを、鍛造加工後の焼ならし処理によりH_B90~95とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 外周面に取付フランジを、内周面に外輪軌道を、それぞれ有する外輪相当部材と、外周面に内輪軌道を有する内輪相当部材と、上記外輪軌道と内輪軌道との間に転動自在に設けられた複数個の転動体とを備えた転がり軸受装置に於いて、

上記外輪相当部材と内輪相当部材とのうちの少なくとも外輪相当部材は、炭素を0.45～0.90重量%、珪素を0.05～0.60重量%、マンガンを0.10～1.20重量%、クロムを0.10～1.20重量%、チタニウムを0.05～0.50重量%、窒素を0.03重量%未満含み、且つ、平均粒径が5～100nmのチタニウム炭化物及びチタニウム炭窒化物を分散させた鉄系合金により造られたものであり、

上記外輪軌道と内輪軌道とのうちの少なくとも外輪軌道に高周波焼入れを施して、この外輪軌道の残留オーステナイト量を5.0～20容量%とすると共に、この外輪軌道の硬度を HRC 59～65とし、

上記取付フランジの硬度を、鍛造加工後の焼ならし処理により HRC 90～95とした事の特徴とする転がり軸受装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、各種機械装置を構成する回転支持部分として使用する、転がり軸受装置の改良に関する。特に、本発明は、自動車の車輪を懸架装置に回転自在に支持する（車輪用）転がり軸受ユニットや、変速機の回転軸をハウジング等の固定の部分に回転自在に支持する（取付フランジ付）転がり軸受等の転がり軸受装置のうち、少なくとも外輪軌道に高周波焼入れを施した状態で使用する転がり軸受装置の耐久性向上を図るものである。

【0002】

【従来の技術】各種機械装置を構成するハウジング等の固定部分に対し、回転軸等の回転部分を回転自在に支持する為に、従来から各種構造の転がり軸受装置が使用されている。例えば、図1は、本発明の対象となる転がり軸受装置の1例である、自動車の車輪を懸架装置に対し回転自在に支持する為の（車輪用）転がり軸受ユニット1を示している。

【0003】この転がり軸受ユニット1は、それぞれが請求項に記載した内輪相当部材であるハブ2及び内輪3と、同じく請求項に記載した外輪相当部材である外輪4と、複数個の転動体5、5とを備える。このうちのハブ2の一端部（図1の左端部）外周面には、車輪を支持する為の第一のフランジ6を形成している。又、このハブ2の中間部外周面には第一の内輪軌道7を、同じく他端部（図1右端部）には外径寸法が小さくなった段部8を、それぞれ形成している。

【0004】上記段部8には、外周面に第二の内輪軌道

9を形成した、上記内輪3を外嵌している。又、上記ハブ2の内端部には雄ねじ部10を形成し、この雄ねじ部10の先端部（図1の右端部）を、上記内輪3の内端面よりも内方に突出させている。そして、この雄ねじ部10に螺合したナット11と上記段部8の段差面12との間で上記内輪3を挟持する事により、この内輪3を上記ハブ2の所定位置に結合固定している。

【0005】又、上記外輪4の外周面には、請求項に記載した取付フランジに相当する第二のフランジ13を、同じく内周面には、上記第一の内輪軌道7と対向する第一の外輪軌道14、及び、上記第二の内輪軌道9に対向する第二の外輪軌道15を、それぞれ形成している。又、上記第二のフランジ13に、この第二のフランジ13の軸方向を貫通する状態で取付孔16を形成している。そして、上記第一、第二の内輪軌道7、9と第一、第二の外輪軌道14、15との間に上記各転動体5、5を、それぞれ複数個ずつ転動自在に設けている。尚、図示の例では、これら各転動体5、5として玉を使用しているが、重量の嵩む自動車用の転がり軸受ユニットの場合には、これら転動体としてテーパころを使用する場合もある。

【0006】上述の様な転がり軸受ユニット1を自動車に組み付けるには、上記外輪4の外周面に形成した上記第二のフランジ13により、この外輪4を懸架装置に固定し、上記ハブ2の一端部外周面に形成した上記第一のフランジ6に車輪を固定する。この結果、この車輪を懸架装置に対し回転自在に支持する事ができる。尚、図示は省略するが、内輪（内輪相当部材）を固定軸に外嵌固定すると共に、外輪（外輪相当部材）の外周面に形成した取付フランジに車輪を固定する転がり軸受ユニットも、従来から知られている。

【0007】上述の様な転がり軸受ユニット1を初めとする各種自動車用転がり軸受ユニット等、特に大きな曲げ強度、ねじり強度、転がり疲労寿命を必要とされる転がり軸受装置の場合には、機械構造用炭素鋼のうちの、炭素（C）を0.40～0.60重量%含む中炭素鋼、例えばS53C（炭素：0.50～0.56重量%）等に、高周波焼入れ処理を施したものを使用する事が行なわれている。

【0008】又、この様な高周波焼入れ処理を施す中炭素鋼の焼入れ容易性や耐久性の向上を図る技術として、特開平5-59486号公報には、炭素（C）を0.4～0.6重量%、珪素（Si）を0.1重量%以下、マンガン（Mn）を0.2～0.4重量%、リン（P）を0.015重量%以下、硫黄（S）を0.005～0.015重量%、クロム（Cr）を0.20～0.50重量%、モリブデン（Mo）を0.08～0.30重量%、ホウ素（B）を0.0005～0.0030重量%、チタニウム（Ti）を0.02～0.05重量%、アルミニウム（Al）を0.01～0.05重量%、窒素（N）を0.

0.06重量%以下、酸素(O)を0.002重量%以下含み、且つ、上記クロムとモリブデンとの和(Cr+Mo)を0.30~0.80重量%とした冷間鍛造用鋼が記載されている。

【0009】又、特開2000-80446号公報には、転がり軸受装置を構成する軌道部材の冷間引抜き加工の容易性、耐摩耗性及び転がり疲労寿命の向上を図る技術が記載されている。即ち、上記軌道部材を構成する鋼材(鉄系金属)として、炭素を0.40~0.90重量%、珪素を0.05~0.80重量%、マンガン

を0.10~2.0重量%、チタニウムを0.05~0.50重量%、窒素を0.03重量%以下含有させると共に、平均粒径が5~100nmのチタニウム(Ti)炭化物、チタニウム炭窒化物を分散させたものとする。そして、少なくともこの軌道部材の軌道面に高周波焼入れ処理を施す事により、この軌道面の硬度をH_c59以上とする。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】上述の様な、高周波焼入れ処理、並びにその後焼戻し処理を行なう鉄系金属の場合、炭素含有量が多いほど硬くなる事が知られている。即ち、S53C等の中炭素鋼の場合には、高周波焼入れ・焼戻し等の熱処理を工夫する事により、表面硬度をH_c59程度まで向上させる事ができる。ところが、この様に表面硬度をH_c59程度確保しても、転がり軸受装置の構成部材として使用する場合、耐摩耗性及び転がり疲労寿命を十分に確保できない可能性がある。一方、この表面硬度をH_c59以上確保すべく、上記炭素含有量を多くすると、冷間加工が面倒になる事が避けられない。より具体的には、この炭素含有量が0.90重量%を超えると、冷間引抜き加工に使用する金型のコストが上昇すると共に、この金型から被加工材を引き抜く速度が低下する事により、加工時間が増大する事が避けられない。

【0011】一方、前述の特開平5-59486号公報に記載された冷間鍛造用鋼の場合、焼入れ容易性は優れているが、チタニウムを0.02~0.05重量%添加するのみである為、耐摩耗性を十分に確保できない可能性がある。即ち、上記チタニウムは、ホウ素を鋼材に含有させる場合に窒素を固定する為に必要な元素であるが、上述の様にチタニウムの含有量が0.02~0.05重量%であると、その多くは上記窒素を固定する為に使われてしまう。そして、チタニウム系非金属介在物が存在する可能性が高くなり、このチタニウム系非金属介在物に起因して転がり疲労寿命が低下する可能性がある。即ち、転がり疲労寿命に有害な数十μmのチタニウム系非金属介在物が存在する可能性が高くなり、耐摩耗性に関して十分な効果が期待できなくなる可能性がある。

【0012】又、前記特開2000-80446号公報

に記載された転がり軸受装置の場合には、軌道面の硬度をH_c59以上とする事により、耐摩耗性及び転がり疲労寿命を十分に確保できる。しかも、軌道部材を構成する鋼材として、チタニウムを0.05重量%以上含有させたものとしている為、結晶粒の粗大化を十分に抑制する事ができる。ところが、上記軌道部材を他の部材に結合固定する為の、この軌道部材に形成する取付フランジ(図1の第二のフランジ13)の性状に就いては、更なる改良の余地が残されている。即ち、この取付フランジに就いては、強度が大きすぎると、この取付フランジ並びにこの取付フランジに形成する取付孔(図1の取付孔16)等の加工作業が面倒になる。一方、上記取付フランジの強度が小さすぎると、この取付フランジに形成した上記取付孔等が変形しやすくなり、上記軌道部材が上記他の部材に対して回転方向に変位する可能性がある他、著しい場合には、上記取付フランジが破損する可能性もある。本発明の転がり軸受装置は、このような事情に鑑みて発明したものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の転がり軸受装置は、前述の図1に示した転がり軸受ユニット1等の、従来から広く使用されている転がり軸受装置と同様に、外周面に取付フランジを、内周面に外輪軌道を、それぞれ有する外輪相当部材と、外周面に内輪軌道を有する内輪相当部材と、上記外輪軌道と内輪軌道との間に転動自在に設けられた複数の転動体とを備える。

【0014】特に、本発明の転がり軸受装置に於いては、上記外輪相当部材と内輪相当部材とのうちの少なくとも外輪相当部材は、炭素を0.45~0.90重量%、珪素を0.05~0.60重量%、マンガン

を0.10~1.20重量%、クロムを0.10~1.20重量%、チタニウムを0.05~0.50重量%、窒素を0.03重量%未満含み、且つ、平均粒径が5~100nmのチタニウム炭化物及びチタニウム炭窒化物を分散させた鉄系合金により造られたものである。そして、上記外輪軌道と内輪軌道とのうちの少なくとも外輪軌道に高周波焼入れを施して、この外輪軌道の残留オーステナイト量を5.0~20容量%(より好ましくは、10~20容量%)とすると共に、この外輪軌道の硬度をH_c59~65とする。更には、上記取付フランジの硬度を、鍛造加工後の焼ならし処理により、H_b90~95とする。

【0015】

【作用】上述の様に構成する本発明の転がり軸受装置の場合には、少なくとも外輪相当部材を構成する鉄系金属として、この外輪相当部材に形成した外輪軌道及び取付フランジの強度を所望の値に規制し易い材料構成のものとしている。そして、上記外輪軌道の残留オーステナイト量を5.0~20容量%に規制すると共に、上記取付フランジの硬度をH_b90~95とする事により、上記

外輪軌道の硬度を十分に確保 ($H_k C 59 \sim 65$) しつつ、上記外輪相当部材の外周面に設ける取付フランジの硬度も、この取付フランジに形成する取付孔等の加工作業が面倒にならない範囲で、十分に確保している。この為、上記外輪軌道に、異物の侵入に基づく圧痕やこの圧痕に基づく剥離等の損傷を生じにくくできると共に、上記取付フランジの強度不足に基づく上記外輪相当部材の回転方向への変位防止やこの取付フランジの破損防止を図る事ができ、上記転がり軸受装置全体の耐久性向上に寄与できる。

【0016】尚、上記残留オーステナイト量が5.0容量%未満の場合には、上記外輪軌道に異物の侵入に基づく圧痕が形成され易くなり、この圧痕に基づく剥離等の損傷が生じ易くなる可能性がある。一方、この残留オーステナイト量が20容量%を超える場合には、マルテンサイトに比べて硬度の低いオーステナイトの量が多くなる為、上記外輪軌道の硬度を十分に確保しにくくなって、この外輪軌道にブリネル圧痕や剥離等の損傷が生じ易くなる。又、上記取付フランジの硬度が $H_k B 90$ 未満の場合には、この取付フランジの硬度を十分に確保できず、この取付フランジの強度不足に基づく回転方向への変位の発生やこの取付フランジで破損が生じる可能性がある。一方、この取付フランジの硬度が $H_k B 95$ を超える場合には、この取付フランジの硬度が大きくなり過ぎて、この取付フランジに取付孔等を形成する為の作業時間が増大する。

【0017】

【発明の実施の形態】図2は、本発明の実施の形態の1例として、外輪20の外周面にこの外輪20を他の部材に結合固定する為の取付フランジ18を形成した(取付フランジ付)転がり軸受17に、本発明を適用した場合に就いて示している。この転がり軸受17は、外周面に上記取付フランジ18を、内周面に深溝型の外輪軌道19を、それぞれ形成した外輪相当部材である外輪20と、外周面に深溝型の内輪軌道21を形成した内輪相当部材である内輪22と、上記外輪軌道19と内輪軌道21との間に転動自在に設けられた複数の転動体23とを備える。上記取付フランジ18は、上記外輪20の外周面に径方向外方に突出した状態で設けられており、この取付フランジ18の円周方向複数個所に取付孔24を、この取付フランジ18を軸方向に貫通する状態で形成している。

【0018】特に、本例の転がり軸受17に於いては、少なくとも上記外輪20は、炭素(C)を0.45～0.90重量%、珪素(Si)を0.05～0.60重量%、マンガン(Mn)を0.10～1.20重量%、クロム(Cr)を0.10～1.20重量%、チタニウム(Ti)を0.05～0.50重量%、窒素(N)を0.03重量%未満含み、且つ、平均粒径が5～100nmのチタニウム炭化物及びチタニウム炭窒化物を分散させた鉄

系合金により造られたものとしている。そして、少なくとも上記外輪軌道19に高周波焼入れを施して、この外輪軌道19の残留オーステナイト量を5.0～20容量%(より好ましくは、10～20容量%)とすると共に、この外輪軌道19の硬度を $H_k C 59 \sim 65$ としている。更には、上記取付フランジ18の硬度を、鍛造加工後の焼ならし処理により $H_k B 90 \sim 95$ としている。

【0019】上述の様に構成する本例の転がり軸受17の場合、少なくとも外輪20を構成する鉄系金属として、この外輪20に形成した外輪軌道19及び取付フランジ18の強度を所望の値に規制し易い組成のものを使用している。そして、上記外輪軌道19の残留オーステナイト量を5.0～20容量%(より好ましくは、10～20容量%)に規制すると共に、上記取付フランジ18の硬度を $H_k B 90 \sim 95$ とする事により、上記外輪軌道19の硬度を十分に確保 ($H_k C 59 \sim 65$) しつつ、上記外輪20の外周面に設けた上記取付フランジ18の硬度も、この取付フランジ18に形成する取付孔24等の加工作業が面倒にならない範囲で、十分に確保できる。この為、上記外輪軌道19に、異物の侵入に基づく圧痕やこの圧痕に基づく剥離等の損傷を生じにくくできると共に、上記取付フランジ18の強度不足に基づく、上記外輪20の回転方向への変位防止や、この取付フランジ18の破損防止を図る事ができ、上記転がり軸受17の耐久性向上に寄与できる。

【0020】尚、上記残留オーステナイト量が5.0容量%未満の場合には、上記外輪軌道19に異物の侵入に基づく圧痕が形成され易くなり、この圧痕に基づく剥離等の損傷が生じ易くなる可能性がある。一方、この残留オーステナイト量が20容量%を超える場合には、マルテンサイトに比べて硬度の低いオーステナイトの量が多くなる為、上記外輪軌道19の硬度を十分に確保しにくくなって、この外輪軌道19にブリネル圧痕や剥離等の損傷が生じ易くなる。又、上記取付フランジ18の硬度が $H_k B 90$ 未満の場合には、この取付フランジ18の硬度を十分に確保できず、この取付フランジ18の強度不足に基づくクリープの発生やこの取付フランジ18が破損する可能性がある。一方、この取付フランジ18の硬度が $H_k B 95$ を超える場合には、この取付フランジ18の硬度が大きくなり過ぎて、この取付フランジ18に取付孔24等を形成する為の作業時間が増大する。

【0021】尚、本発明の対象となる転がり軸受装置は、図2に示す様な転がり軸受17に限定されるものではない。前述の図1に示した様な転がり軸受ユニット1、或は図示は省略するが駆動輪を回転駆動する為の車輪駆動用軸受ユニット等、各種構造の転がり軸受装置に適用できる。又、本例は転動体23として玉を使用しているが、必要に応じて円筒ころやテーパーころ等を使用しても良い。又、異物の侵入を防止すべく、外輪20の端部内周面と内輪22の端部外周面との間に密封板(シー

ルリング)を設ける事も好ましい。

【0022】

【実施例】本発明の効果を確認する為に行なった耐久試験に就いて説明する。この耐久試験は、前述の図2に示す(取付フランジ付)転がり軸受17を使用し、この転がり軸受17内に異物を混入させた状態で耐久時間を測定する異物混入耐久試験と、取付フランジ18にアキシャル振動荷重を加えた状態で耐久時間を測定する曲げ疲労耐久試験とを行なった。これら両試験に使用した上記転がり軸受17は、呼び番号が6206(内径 $d=30$ mm、外径 $D_{10}=62$ mm、幅 $W_{10}=16$ mm)の単列深溝型玉軸受であり、この玉軸受を構成する外輪20の外周面に、径方向外方に突出した取付フランジ18を設けている。この取付フランジ18は、外径 D_{10} を72 mm、軸方向肉厚 W_{10} を5 mmとしたもので、円周方向等間隔6箇所位置に、直径5 mmの取付孔24を形成している。

【0023】又、上記転がり軸受17を構成する外輪20は、炭素を0.55重量%、珪素を0.30重量%、マンガン0.35重量%、クロム0.6重量%、チタニウム0.25重量%、窒素0.02重量%含み、且つ、平均粒径が50 nmのチタニウム炭化物及びチタニウム炭窒化物を分散させた鉄系合金により造られたものである。そして、上記外輪20の内周面に設けた外輪軌道19に高周波焼入れを施している。尚、上記転が*

*り軸受17を構成する内輪22は、軸受鋼2種(SUJ2)に浸炭窒化処理等の特殊熱処理を施す事により、内輪軌道21の残留オーステナイト量を35容量%とすると共に、この内輪軌道21の硬度をH_{RC}65とし、異物の侵入に基づく圧痕を生じにくくした。即ち、次述する異物混入耐久試験に於いて、上記外輪軌道19に剥離が生じる前に、上記内輪軌道21に剥離が生じない様に、この内輪軌道21の硬度を十分に確保した。

【0024】先ず、上記異物混入耐久試験に就いて説明する。この試験は、上記転がり軸受17内に、平均粒径が4.4~7.7 μ m、硬度がHv730である異物を0.001 g封入し、荷重P(基本動定格荷重Cの32%($P/C=0.32$))を付与した状態で、回転速度3000 min⁻¹(r.p.m.)で回転させ、振動値が初期振動値の5倍となるまでの耐久試験を施した。そして、この時点での軌道面の状態を目視により調べた。尚、計算寿命時間は167時間[hr]である為、試験時間が200時間を越えても振動値が初期振動値の5倍に達しなかったものは、200時間の時点で試験を打ち切った。この様にして行なった異物混入耐久試験の結果を、下記の表1に示す。

【0025】

【表1】

		残留オーステナイト量 [%]	取付フランジの硬度 [H _{RC}]	異物混入試験の結果 L ₁₀ [時間]
本発明品	1	5	90	170(10個中4個の外輪で剥離)
	2	10	93	200以上
	3	20	95	200以上
比較品	1	0	93	48(10個中全ての外輪で剥離)
	2	30	93	84(10個中全ての外輪で剥離)
	3	10	80	200以上

【0026】尚、この表1中、本発明品1~3とは、本発明の技術的範囲に属する転がり軸受17であり、何れも、外輪軌道19の残留オーステナイト量を5.0~20容量%とすると共に、上記取付フランジ18の硬度をH_{RC}90~95としている。これに対して、比較品1~3とは、本発明の技術的範囲からは外れた転がり軸受17であり、上記外輪軌道19の残留オーステナイト量と上記取付フランジ18の硬度とのうちの少なくとも何れかを、上記の範囲外としている。又、この異物混入耐久試験は、各品毎に10個ずつ測定した。

【0027】上記表1の結果から明らかな様に、残留オーステナイト量が5容量%の本発明品1は、本発明品2~3に比べて軌道面に異物に基づく圧痕並びにこの圧痕に基づく剥離が発生し易いものの、耐久時間(L₁₀)は170時間となり、計算寿命時間(167時間)を満足した。又、上記残留オーステナイト量が10~20容量%である本発明品2~3及び比較品3は、軌道面に異物に基づく圧痕が形成されにくく、運転時間が200時間

を越えても、この圧痕に基づく剥離も見られなかった。又、比較品1、2に関しては、それぞれ耐久時間が48時間、94時間となり、計算寿命時間のほぼ半分以下となった。このうちの比較品1の場合には、上記残留オーステナイト量が0容量%であり、軌道面に異物に基づく圧痕が形成され易く、この圧痕に基づく剥離が生じた。又、上記比較品2の場合には、上記残留オーステナイト量が30容量%と多く含まれている為、上記軌道面の硬度が600 Hvと低くなり、ブリネル圧痕並びにこの圧痕に基づく剥離が生じた。

【0028】次に、曲げ疲労耐久試験に就いて説明する。この試験は、上記取付フランジ18の径方向外周寄り部に、4900 N(500 Kg_f)のアキシャル荷重を60 Hzで加え、破断するまで振動数(サイクル)を測定した。尚、10⁶ サイクルを超えても破断しなかったものは、その時点で試験を打ち切った。下記の表2に結果を示す。

【0029】

【表2】

		残留オーステナイト量 [重量%]	取付フランジの硬度[H _R B]	曲げ疲労試験の結果 [サイクル]
本発明品	1	5	90	10 ⁶ 以上
	2	10	93	10 ⁶ 以上
	3	20	95	10 ⁶ 以上
比較品	1	0	93	10 ⁶ 以上
	2	30	93	10 ⁶ 以上
	3	10	80	10 ⁴ サイクルにて取付孔より破断

尚、この表2中、本発明品1～3、及び、比較品1～3とは、前述の異物混入試験で使用したものと同一構成のものである。又、この曲げ疲労耐久試験は、各品毎に1個ずつ測定した。

【0030】上記表2の結果から明らかな様に、取付フランジ18の硬度をH_RB 80とした比較品3のみが、この取付フランジ18に形成した取付孔から破断した。

尚、この取付フランジ18の破断を防止すべく上記硬度を大きくすると、具体的にはこの硬度がH_RB 95を超えると、この取付フランジ18並びにこの取付フランジ18に上記取付孔24を形成する作業が面倒になる。この為、上記取付フランジ18の硬度を、をH_RB 90～95とする事が好ましい。

【0031】

【発明の効果】本発明は、以上に述べた通り構成され作用する為、外輪軌道及び取付フランジの強度を十分に確保でき、優れた耐久性を有する転がり軸受装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の対象となる転がり軸受装置の第1例を示す半部断面図。

【図2】同第2例を示す半部断面図。

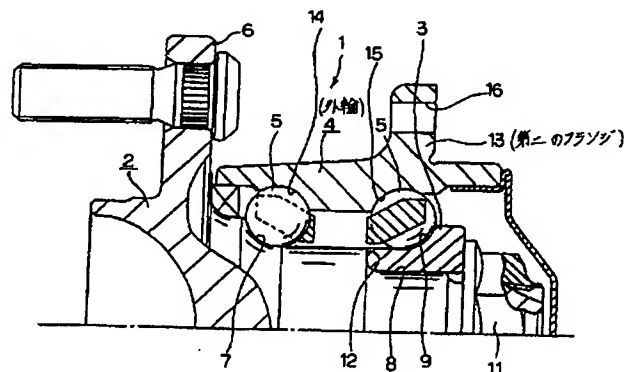
【符号の説明】

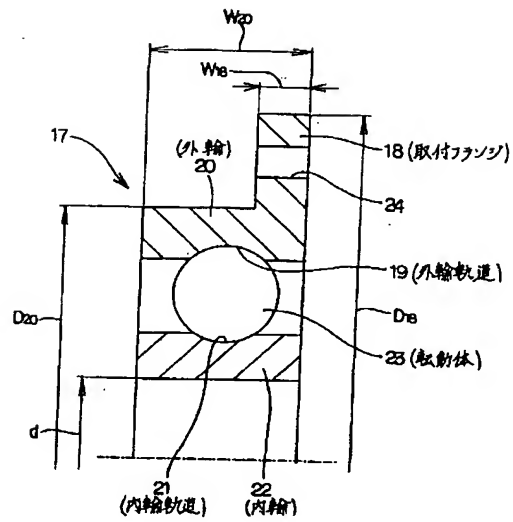
1 転がり軸受ユニット

*

10* 2 ハブ
3 内輪
4 外輪
5 転動体
6 第一のフランジ
7 第一の内輪軌道
8 段部
9 第二の内輪軌道
10 雄ねじ部
11 ナット
12 段差面
13 第二のフランジ
14 第一の外輪軌道
15 第二の外輪軌道
16 取付孔
17 転がり軸受
18 取付フランジ
19 外輪軌道
20 外輪
21 内輪軌道
22 内輪
23 転動体
24 取付孔

【図1】





フロントページの続き

Fターム(参考) 3J101 AA02 AA32 AA42 AA43 AA52
AA54 AA62 BA54 BA55 BA56
BA70 DA03 EA03 FA31 FA44
GA03 GA11

